

唇形科益母草等 7 种植物果实化学成分分析及形态特征

林文群^{1, 2}, 曾碧榕¹, 陈 忠^{1*}

(1. 厦门大学化学系, 厦门 361005; 2. 福建师范大学生物工程学院, 福州 350007)

关键词: 唇形科果实; 营养成分; 脂肪酸; 氨基酸; 矿质元素; 形态特征

中图分类号: Q 946; Q 949. 777. 6

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2003)03-0276-05

Studies on Chemical Constituents and Morphological Characters of the Fruits of Seven Labiatae Plants

L N W en-Q un^{1, 2}, ZEN G Bi-Rong¹, CHEN Zhong^{1*}

(1. Department of Chemistry, Xiamen University, Xiamen 361005, China;

2. Bioengineering College, Fujian Teachers University, Fuzhou 350007, China)

Abstract: The chemical constituents and morphological characters of the fruits of seven Labiatae plants have been studied. The results showed that the contents of fatty oils in the fruits are abundant. The main constituents of unsaturated fatty acids are α -linolenic acid, linolic acid, oleic acid, and arachidonic acid. The main constituents of saturated fatty acids are palmitic acid and stearic acid. Although different kinds of fruit oils have different content of a specific unsaturated fatty acid, the content of total unsaturated fatty acids is more than 90% of fruit oils. The fruits also contain eighteen kinds of amino acids and some mineral elements. Due to high nutritional ingredients, there is potential prospect to explore and utilize them. Their morphological characters were also discussed.

Key words: Labiatae fruit; Nutritional ingredient; Fatty acid; Amino acid; Mineral element; Morphological character

益母草、白花益母草、紫苏、野紫苏、小鱼仙草、石荠苎和细风轮菜系唇形科常见的药用植物。常生于路旁、沟边及空旷草地, 民间也有广泛栽培。分布于广东、广西、湖南、湖北、云南、贵州、浙江、安徽、福建等省区。益母草、白花益母草民间全草入药, 有活血调经、去瘀生津的功效, 果实称茺蔚子。用于月经不调, 产后子宫出血及复位不全等症^[1~4]。野紫苏和紫苏的果实有镇咳、平喘和祛痰的功效, 用于治疗咳嗽气喘、肠热便秘等症^[3]。小鱼仙草用于治疗感冒头痛, 胃炎, 肾积水等症。石荠苎全草入药, 用于治疗胃炎, 慢性气管炎和肺积水等症^[1]。细风轮菜有清热解毒、活血的功效。能治疗感冒头痛、中暑腹痛、乳腺炎、痢疾、荨麻疹等症^[1]。这 7 种植物果实的成熟期比较接近, 民间常常混淆或误用, 且福建省的果实资

源极其丰富。笔者对这 7 种干燥成熟果实的形态特征和化学成分进行初步研究, 为其资源综合开发利用提供科学依据。

1 实验材料及方法

1.1 材料

唇形科植物益母草 [*Leonurus artemisia* (Lour.) S. Y. Hu] (A)、白花益母草 [*Leonurus artemisia* (Lour.) S. Y. Hu var. *albiflorus* (Migo) S. Y. Hu] (B)、紫苏 [*Perilla frutescens* (L.) Britt.] (C)、野紫苏 [*Perilla frutescens* (L.) Britt. var. *acutata*] (D)、小鱼仙草 (*Mosla dianthera* Maxim.) (E)、石荠苎 (*Mosla punctulata* J. F.) (F) 和细风轮菜 (*Clinopodium gracile*) (G) 的果实于 2000 年和 2001

收稿日期: 2002-09-20, 修回日期: 2003-05-01。

基金项目: 国家自然科学基金项目(20172042); 国家中医药管理局和福建省卫生厅基金项目(2000-J-P-40); 福建省自然科学基金项目。

作者简介: 林文群(1971-), 男, 福建漳州人, 厦门大学在职博士研究生, 讲师, 已发表植物化学、植物资源学等方面的文章 20 篇。

* 通讯作者(E-mail: chenzz@jingxian.xmu.edu.cn)。

年 8~ 10 月采集于福州市仓山区郊区和永泰方广岩等地。果实经林来官和刘剑秋教授鉴定。混合酸和 α -亚麻酸甲酯标准品由美 Sigma 公司生产。

1 2 仪器

(1)脂肪油的测定: 气相色谱仪 GC-17A (岛津), 带 FID 离子化检测器。毛细管柱: DB-Was 0.25 mm \times 30 m。(2)氨基酸测定: 日立 835-50 型氨基酸自动分析仪。色氨酸用 M PS-5000 型分光光度计。(3)矿质元素: UV-2201 型紫外可见光谱仪, PLA-CPEC I(美国 Leeman 公司)电感耦和等离子体发射光谱仪。

1 3 方法

1 3 1 果实形态特征的对比观察 成熟果实于光学显微镜下观察, 或经 PEC-A 2 型真空喷金仪镀金约 200-300A 厚, 置于日立 S-570 型电镜下扫描观察。

1 3 2 脂肪油的成分测定^[4] 果实干燥后用石油醚浸提 4 次, 回收溶剂得总油, 取油 0.4 g 用 BF₃·CH₃OH 进行甲酯化。用毛细管气相色谱法测定脂肪酸的组成含量。色谱条件: 载气为 N₂, 柱前压

75 kPa, 空气 55 kPa, 氢气 65 kPa, 柱温 220 , 进样口温度 280 , 检测器温度 280 ; 分流量 50 mL /min, 进样 1.0 μ L。对照样品为标准混合脂肪酸甲酯。归一化法(峰面积法)计算相对含量。

1 3 3 氨基酸的测定^[5,6] 果实样品处理用盐酸水解法。采用日立 835-50 型氨基酸自动分析仪分析。色氨酸采用碱水解法, 用 M PS-5000 型分光光度计测定。

1 3 4 果实中矿质元素的分析^[6] 磷: 光度法。硫: 比浊法。其它元素: 选用干灰化法或湿法消解法。微量元素用去离子水淋洗干净, 置 105 烘箱中干燥 4 h, 精密称定样品 3.0 g, 于马福炉中灰化 8 h, 准确加入 20 % 硝酸 20.0 mL, 搅拌均匀, 过滤。用电感耦和等离子体发射光谱仪作半微量分析。

2 结果与分析

2 1 果实形态特征观察结果

7 种果实的形态特征对比结果见表 1。由表 1 可

表 1 7 种果实形态特征对比
Table 1 Comparison of the morphological characters of seven kinds of fruit

果实类型 Fruit type	果实形状 Shape of fruit	果实尺寸(mm) Size of fruit	颜色 Color	果实重量(kg) Weight of fruit	果实表面饰纹 Ornamentation of fruit surface
A	长- 三- 菱形 Long-tri-rhombus	长径 Long diameter 2.45- 3.15 短径 Short diameter 1.23- 1.41	棕色或灰棕色 Brown or grey-brown	0.315- 0.317	果实外表具不规则条纹, 条纹形状不规则, 条纹大小各不相同 Irregularly striate ornamentation, striate shape irregular, the size of lunate different
B	长- 三- 菱形 Long-tri-rhombus	长径 Long diameter 2.43- 3.16 短径 Short diameter 1.22- 1.42	浅棕色或黄棕色 Light brown or yellow-brown	0.316- 0.318	果实外表具不规则条纹, 条纹形状不规则, 条纹大小略有相同 Irregularly striate ornamentation, striate shape irregular, the size of lunate different relatively slightly
C	近球形或卵圆形 Subspheroidal, ovate-spheroidal, or ovate	长径 Long diameter 2.45- 3.25 短径 Short diameter 2.03- 2.32	浅灰色或浅棕色 Light grey or light brown	0.336- 0.337	果实外表厚且呈网状, 突起的条纹形状为菱形, 网眼中部轻微凸起 Thickly reticulate ornamentation: the shape of striate pusute rhombic, the middle of lunate slightly convex
D	近球形或卵圆形 Subspheroidal, ovate-spheroidal, or ovate	长径 Long diameter 2.44- 3.27 短径 Short diameter 2.01- 2.31	浅棕色或棕色或红棕色 Light brown or brown or red-brown	0.389- 0.413	果实外表厚且呈网状, 突起的条纹形状为菱形, 网眼中部轻微凸起 Thickly reticulate ornamentation: the shape of striate pusute rhombic, the middle of lunate slightly convex
E	球形或卵圆形 Spheroidal or ovate-spheroidal	直径 Diameter 0.75- 1.15	黄棕色或灰棕色 Yellow-brown or grey-brown	0.105- 0.106	外表呈密集网状且不规则, 网眼中部轻微凸起 Densely reticulate ornamentation: ornamentation shape irregularly striate the middle of lunate slightly concave
F	球形或卵圆形 Spheroidal, ovate-spheroidal or ovate	直径 Diameter 0.98- 1.86	黄棕色或棕色或灰棕色 Yellow-brown or Brown or grey-brown	0.201- 0.203	密集网状外表且不规则, 网眼中部轻微凸起 Densely reticulate ornamentation: ornamentation shape irregularly striate the middle of lunate slightly convex
G	卵圆形 ovate-spheroidal or ovate	长径 Long diameter 0.18- 0.23 短径 Short diameter 0.10- 0.16	黄棕色或浅棕色 Yellow-brown or light brown	0.032- 0.034	密集网状外表且不规则 Densely reticulate ornamentation: ornamentation shape irregularly striate

知, 7 种果实的形态特征存在比较明显的差异, 其果实的形状、大小、颜色和表面纹饰是分种的重要依据。

2 2 果实油的成分分析

7 种果实平均得油率分别为 40. 26%、36. 86%、26. 88%、26. 98%、20. 26%、22. 31% 和 23. 25%。果实油脂脂肪酸的组成与含量的测定分析结果见表 2。由表 2 可知, 7 种果实油均含有大量的不饱和脂肪酸, 含量由高到低为: A > B > G > E > F > D > C, 都占脂肪油总量的 90% 以上。其主要成分为: α -亚麻酸、亚油酸和油酸等, 亚油酸(LA)、亚麻酸(LNA)都是维持人体机能正常运转的必需脂肪酸, 具有降

低血脂, 调节免疫系统等重要生理功能^[7, 8]。因此, 果实油具有较高的营养价值和药用功效。

2 3 果实中氨基酸的含量

7 种果实中氨基酸的含量测定结果见表 3。由表 3 可知, 前 5 种果实氨基酸的含量较高, 具有较高的营养价值。氨基酸的含量由高到低排列为 C > D > B > E > A > F > G。必需氨基酸的含量由高到低为: C > D > E > A > B > F > G。7 种果实必需氨基酸占总氨基酸的百分含量依次为 28. 03%、24. 05%、39. 70%、35. 96%、32. 94%、37. 24% 和 43. 19%。而细风轮菜果实氨基酸的含量很低, 利用价值较低。

表 2 7 种植物果实油脂脂肪酸的组分
Table 2 The composition of fatty acids of seven kinds of fruit oil (%)

脂肪酸 Fatty acid	A	B	C	D	E	F	G
棕榈酸 Palmitic acid	3. 67	3. 30	5. 59	3. 91	4. 99	5. 58	3. 96
硬脂酸 Stearic acid	1. 57	1. 46	1. 65	1. 86	1. 18	1. 43	1. 31
油酸 Oleic acid	20. 20	20. 28	11. 32	14. 28	11. 35	8. 41	4. 60
亚油酸 Linoleic acid	42. 62	42. 60	18. 41	13. 80	15. 12	18. 12	21. 81
亚麻酸 Linolenic acid	29. 53	30. 22	63. 03	64. 75	67. 36	65. 69	66. 93
花生烯酸 Arachidonic acid	1. 38	1. 26	-	-	-	-	-
不饱和脂肪酸 Unsaturated fatty acid	94. 75	94. 36	92. 76	92. 83	93. 83	92. 22	93. 34

表 3 7 种果实的氨基酸组成含量
Table 3 The composition and contents of amino acids in seven kinds of fruit (mg/g)

氨基酸 Amino acid	A	B	C	D	E	F	G
天门冬氨酸 Asp	15. 56	14. 87	15. 82	16. 08	12. 73	7. 65	1. 68
苏氨酸 Thr [*]	4. 12	4. 56	6. 34	8. 02	5. 04	3. 03	0. 80
丝氨酸 Ser	5. 15	4. 88	8. 88	11. 25	7. 16	4. 08	1. 12
谷氨酸 Glu	15. 57	16. 24	32. 48	23. 50	28. 46	15. 67	2. 30
丙氨酸 Ala	10. 56	9. 92	9. 16	8. 90	9. 04	4. 83	0. 90
甘氨酸 Gly	7. 71	6. 96	0. 80	1. 20	6. 95	4. 04	1. 26
胱氨酸 Cys	7. 31	7. 19	2. 76	5. 76	1. 79	1. 03	0. 68
缬氨酸 Val [*]	1. 94	1. 87	7. 16	6. 87	5. 75	7. 16	2. 44
蛋氨酸 Met [*]	2. 59	2. 48	0. 69	0. 71	0. 49	0. 69	0. 22
异亮氨酸 Ile [*]	12. 88	11. 90	5. 46	6. 02	4. 10	5. 46	1. 13
亮氨酸 Leu [*]	3. 79	3. 95	12. 23	12. 56	9. 80	5. 97	1. 56
酪氨酸 Tyr	6. 21	6. 35	3. 34	3. 28	1. 50	1. 06	1. 42
苯丙氨酸 Phe [*]	1. 64	1. 38	8. 05	7. 78	6. 11	3. 89	1. 26
赖氨酸 Lys [*]	7. 16	7. 16	9. 62	10. 23	6. 87	4. 02	1. 29
组氨酸 His	4. 09	4. 32	4. 43	4. 24	3. 41	2. 00	0. 30
精氨酸 Arg	8. 30	8. 35	17. 29	15. 80	15. 40	4. 60	1. 72
色氨酸 Trp [*]	1. 01	1. 03	1. 20	1. 65	1. 26	1. 92	0. 22
脯氨酸 Pro	9. 16	8. 83	5. 89	6. 02	4. 74	2. 81	0. 35
必需氨基酸 Essential amino acids	35. 17	34. 33	68. 39	53. 84	43. 02	30. 48	8. 92
总计 Total	125. 11	142. 74	172. 29	149. 87	130. 61	81. 85	20. 65

* 必需氨基酸(Essential amino acids)。

2 4 果实的矿质元素含量

7 种小坚果矿质元素含量的测定结果见表 4。由表 4 可知, 不同果实矿质元素的种类和含量均有一定差异。7 种植物果实含有丰富 K 元素,Na 元素含量都较低, 高 K 低 Na 的特点较明显。若把其加工成食品添加剂, 将具有一定的医疗保健功效。矿质元素

Fe、Mn、Cu、Zn、Mo 等生物必需的微量元素含量丰富, 它们对人体有直接的影响作用, 并参与新陈代谢的过程^[7], 而且, As、Hg 和 Cr 等有害元素的含量都低于国家规定的食品卫生标准。因此, 这 7 种唇形科植物果实具有一定的矿质营养价值, 值得进一步加以开发利用。

表 4 果实矿质元素含量
Table 4 The content of mineral elements in fruit (μg/g)

矿质元素 Mineral element	A	B	C	D	E	F	G
钾 K	5.25 × 10 ³	4.88 × 10 ³	4.28 × 10 ³	3.46 × 10 ³	4.48 × 10 ³	3.66 × 10 ³	3.07 × 10 ³
钙 Ca	3.26 × 10 ³	5.02 × 10 ³	4.47 × 10 ³	4.57 × 10 ³	6.01 × 10 ³	2.49 × 10 ³	4.09 × 10 ³
镁 Mg	4.76 × 10 ³	4.39 × 10 ³	5.25 × 10 ³	548 × 10 ³	5.96 × 10 ³	3.55 × 10 ³	3.42 × 10 ³
钠 Na	2.08 × 10 ²	2.13 × 10 ²	2.39 × 10 ²	2.38 × 10 ²	3.34 × 10 ²	2.87 × 10 ²	2.06 × 10 ²
铁 Fe	264	234	218	235	201	198	187
锌 Zn	86	79	76	75	82	83	89
锰 Mn	65	65	57	53	49	47	32
铜 Cu	28	23	29	26	21	19	-
砷 As	0.21	0.19	0.28	0.18	0.28	0.26	0.25
汞 Hg	0.19	0.18	0.22	0.23	-	-	0.21
镍 Ni	0.62	0.45	0.39	0.56	0.49	0.67	0.70
锶 Sr	2.01	2.29	1.78	1.56	1.32	-	2.20
硅 Si	65	62	54	52	50	46	-
铬 Cr	0.65	0.36	0.29	0.27	-	0.36	0.67

3 讨论

(1) 由分析可知果实的形态特征和表面纹饰特征是分种的重要依据, 对不同种的鉴别具有一定的意义。7 种果实油都有较高的营养价值, 其主要成分为: α-亚麻酸、亚油酸、油酸和花生烯酸等。其不饱和脂肪酸的含量高, 都在 90% 以上。油中亚麻酸含量都较丰富。α-亚麻酸具有重要的生理功能, 不仅能提高神经系统的功能, 而且可以调节免疫系统功能, 降

低并预防多种疾病^[9, 10]。
(2) 果实含种类齐全的氨基酸和矿质元素。Fe 为人体合成血红蛋白所需, 在生物催化、呼吸链上传递电子等方面起着重要作用; Zn、Cu 包含在许多金属蛋白和酶中; Mn 是构成体内精氨酸、脯氨酸酶的成分^[8]。此外, Ca 的含量亦较丰富, 可以进一步加工成补钙食品。因此, 果实和果实油都具有较高的营养价值, 具有潜在的开发利用前景。
(3) 此外, 益母草和白花益母草的果实还含有

少量的益母草碱等生物碱成分,紫苏、野紫苏和小鱼仙草的果实都含有少量挥发油成分。这些果实都具有重要的药用价值,其化学成分有待于进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 福建植物志编委会 福建植物志(4) [M] 福州: 福建科学技术出版社, 1988 556—559, 585—592
- [2] 林文群, 陈忠 白花益母草种子化学成分的研究[J] 天然产物研究与开发, 2001, 13(4): 40—44
- [3] 林文群, 陈忠 闽产白苏子化学成分的研究[J] 海峡药学, 2001, 13(3): 75—76
- [4] 林文群, 陈忠 茺蔚子化学成分的研究[J] 福建师范大学学报(自然科学版), 2001, 17(2): 84—87
- [5] 周选围, 林娟, 周良 灵芝主要营养成分的测定分析[J] 陕西师范大学学报(自然科学版), 1998, 26(增刊): 214—217
- [6] 北京理化测试学会 氨基酸分析技术[M] 南京: 江苏科技出版社, 1984 22—25
- [7] 中国油脂植物编写委员会 中国油脂植物[M] 北京: 科学出版社, 1987 570—578
- [8] 柴之芳, 祝汉民 微量元素化学概论[M] 北京: 原子能出版社, 1994 220—216
- [9] 王淑丽, 陈济民 苏子油与 α -亚麻酸[J] 沈阳药科大学学报, 1995, 12(3): 228—232
- [10] 范文洵 α -亚麻酸及其代谢产物 EPA 和 DHA [J] 生理科学进展, 1998, 19(2): 110